

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年12月12日

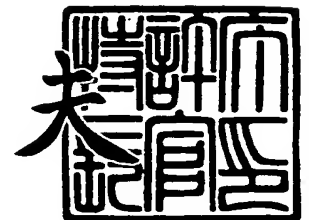
出願番号
Application Number: 特願2002-360673
[ST. 10/C]: [JP2002-360673]

出願人
Applicant(s): 京セラミタ株式会社

2003年10月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2003-3086119

【書類名】 特許願

【整理番号】 03-00572

【提出日】 平成14年12月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/44
B41J 2/45
B41J 2/455
G03G 15/04

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中心区玉造1丁目2番28号 京セラミタ株式会社内

【氏名】 近藤 浩人

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中心区玉造1丁目2番28号 京セラミタ株式会社内

【氏名】 石田 英樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中心区玉造1丁目2番28号 京セラミタ株式会社内

【氏名】 辰巳 英二

【特許出願人】

【識別番号】 000006150

【氏名又は名称】 京セラミタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085501

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐野 静夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001263

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データに応じて点灯制御される複数の LED 素子から構成される LED アレイと、前記複数の LED 素子を駆動する駆動回路とから構成される LED プリントヘッドと、前記 LED プリントヘッドを駆動制御する LED アレイ制御手段を有する画像形成装置において、

当該画像形成装置で画像形成された出力用紙上の画像を読み取り、その用紙画像データを送出する用紙画像データ送出手段を有しており、

前記 LED アレイ制御手段には、

前記複数の LED 素子の各々に関する複数の特性データを記憶する特性データ記憶手段と、

前記特性データ記憶手段から前記特性データを読み出すとともに、前記用紙画像データ送出手段から前記用紙画像データを受け取り、前記特性データに基づいて前記複数の LED 素子の各々に対する駆動電流補正データを算出するとともに、この駆動電流補正データを前記用紙画像データに応じて増減させる駆動電流補正データ演算手段と、

が設けられていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記用紙画像データ送出手段は、前記出力用紙上の画像を読み取るイメージセンサを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 画像データに応じて点灯制御される複数の LED 素子から構成される LED アレイと、前記複数の LED 素子を駆動する駆動回路とから構成される LED プリントヘッドと、前記 LED プリントヘッドを駆動制御する LED アレイ制御手段を有する画像形成装置において、

当該画像形成装置で画像形成された像担持体上のトナー像を読み取り、そのトナー像データを送出するトナー像データ送出手段を有しており、

前記 LED アレイ制御手段には、

前記複数の LED 素子の各々に関する複数の特性データを記憶する特性データ記憶手段と、

前記特性データ記憶手段から前記特性データを読み出すとともに、前記トナー像データ送出手段から前記トナー像データを受け取り、前記特性データに基づいて前記複数のLED素子の各々に対する駆動電流補正データを算出するとともに、この駆動電流補正データを前記トナー像データに応じて増減させる駆動電流補正データ演算手段と、

が設けられていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 前記像担持体が感光体又は搬送ベルトであることを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記用紙画像データ送出手段は、前記像担持体上のトナー像を読み取るイメージセンサを含むことを特徴とする請求項3又は4に記載の画像形成装置。

【請求項6】 更に前記LEDアレイ制御手段には、前記駆動電流補正データ演算手段で算出して増減させた前記駆動電流補正データを読み出すとともに、前記駆動電流補正データを記憶する駆動電流補正データ記憶手段が設けられていることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式のプリンタやファクシミリ、複写機などの露光手段としてLEDプリントヘッドを用いた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、装置の小型化・簡易化等を図るべく、光書き込み手段としてLEDアレイを用いた電子写真方式の画像形成装置が注目されている。この電子写真方式の画像形成装置において、感光体の露光に用いられるLEDプリントヘッドは、複数のLED素子を一行に並べて形成されたLEDアレイを有しており、画像データに基づいて各LED素子を個々に選択的に発光させるようになっている。

【0003】

しかし、このLEDアレイを形成する複数のLED素子に関して、その発光特

性が全て均一になる様に製造することは不可能であるため、全てのLED素子に対して同じ大きさの電流を印加しても、各LED素子毎に光量が異なってしまう、各LED素子毎に光量のバラツキが生じてしまう。そのため画像濃度にムラが生じてしまうことになる。

【0004】

そこで、上記光量のバラツキを抑えるとともに、各LED素子の光量を均一にさせる様に補正されたLEDプリントヘッドが提案されており、例えば、LEDプリンタの発光出力を均一化するとともに、印字品質を高くすることを目的として、レーザ光によるトリミングを行い、抵抗値を調整することによって各LED素子に供給する電流を制御し、光量を一定にするものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。又、光量のバラツキのあるヘッドを製品に組み込む際、又は、LEDプリントヘッドを交換する際の調整作業を不要とすることを目的として、各LED素子の発光量を一定にするような補正データを予め求めておき、LEDプリントヘッド内に当該補正データを格納したROMを備え、印画時にその補正データを用いて各LED素子を点灯するものが提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開平5-4376号公報（第3-4頁、第6-8図）

【特許文献2】

特開平5-50653号公報（第3-4頁、第1図）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、各LED素子から発光される光画像データはレンズアレイを通じて感光体上に潜像形成されるため、上記従来のLEDプリントヘッドを有する画像形成装置では、各LED素子の光量を一定にしても、当該レンズアレイの光学特性のバラツキ等により、形成されるドット径も各LED素子によって異なり、全ドットの光量分布を均一化することは不可能と言え、その結果、画像上に縦スジが発生してしまうという不都合が生じていた。例えば、図12に示す様に、LED

素子 a' と L E D 素子 b' において、両 L E D 素子の光量が同じであっても、現像閾値における両 L E D 素子のドット径 $S_{a'}$ 、 $S_{b'}$ は異なっているため ($S_{a'} < S_{b'}$)、現像閾値におけるドット径の大きい L E D 素子 b' の方が、潜像ドットが大きくなってしまい、画像上では濃く表現されてしまう。

【0007】

又、画像形成装置においては、温度、湿度といった使用環境や使用回数等の経時変化に伴って、L E D 素子や感光体やトナー等の特質が変化したり劣化したりし、L E D 素子の光量や感光体の帯電特性やトナーの電荷特性が変動する。これにより、画質が経時的に変動するため、単に L E D 素子の光量を一定にするだけでは、この経時的な画質の変動に到底対処できない。

【0008】

本発明は、上記問題点を解決し、画像の濃度ムラを抑えて画質を向上させることができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、画像データに応じて点灯制御される複数の L E D 素子から構成される L E D アレイと、前記複数の L E D 素子を駆動する駆動回路とから構成される L E D プリントヘッドと、前記 L E D プリントヘッドを駆動制御する L E D アレイ制御手段を有する画像形成装置において、当該画像形成装置で画像形成された出力用紙上の画像を読み取り、その用紙画像データを送出する用紙画像データ送出手段を有しており、前記 L E D アレイ制御手段には、前記複数の L E D 素子の各々に関する複数の特性データを記憶する特性データ記憶手段と、前記特性データ記憶手段から前記特性データを読み出すとともに、前記用紙画像データ送出手段から前記用紙画像データを受け取り、前記特性データに基づいて前記複数の L E D 素子の各々に対する駆動電流補正データを算出するとともに、この駆動電流補正データを前記用紙画像データに応じて増減させる駆動電流補正データ演算手段と、が設けられていることを特徴とする。ここで、前記用紙画像データ送出手段は、前記出力用紙上の画像を読み取るイメージセンサを含むことが好ましい。

【0010】

この構成によると、画像の濃度ムラの発生要因である各LED素子に関する特性データから各LED素子の駆動電流補正データを算出するとともに、この駆動電流補正データを経時的な画質の変動に反映される用紙画像データに応じて増減させるよう演算し、これに基づいて各LED素子が点灯されるため、LEDアレイを構成する複数のLED素子間における表示濃度の濃淡差を精度良く解消することができ、画像の濃度ムラを抑えることができる。又、画像上の縦スジの発生を効率よく低減させることができる。

【0011】

又、本発明においては、画像データに応じて点灯制御される複数のLED素子から構成されるLEDアレイと、前記複数のLED素子を駆動する駆動回路とから構成されるLEDプリントヘッドと、前記LEDプリントヘッドを駆動制御するLEDアレイ制御手段を有する画像形成装置において、当該画像形成装置で画像形成された像担持体上のトナー像を読み取り、そのトナー像データを送出するトナー像データ送出手段を有しており、前記LEDアレイ制御手段には、前記複数のLED素子の各々に関する複数の特性データを記憶する特性データ記憶手段と、前記特性データ記憶手段から前記特性データを読み出すとともに、前記トナー像データ送出手段から前記トナー像データを受け取り、前記特性データに基づいて前記複数のLED素子の各々に対する駆動電流補正データを算出するとともに、この駆動電流補正データを前記トナー像データに応じて増減させる駆動電流補正データ演算手段と、が設けられていることを特徴とする。ここで、前記像担持体が感光体又は搬送ベルトであることが好ましい。又、前記用紙画像データ送出手段は、前記像担持体上のトナー像を読み取るイメージセンサを含むとよい。

【0012】

この構成によると、画像の濃度ムラの発生要因である各LED素子に関する特性データから各LED素子の駆動電流補正データを算出するとともに、この駆動電流補正データを経時的な画質の変動に反映されるトナー像データに応じて増減させるよう演算し、これに基づいて各LED素子が点灯されるため、LEDアレイを構成する複数のLED素子間における表示濃度の濃淡差を精度良く解消する

ことができ、画像の濃度ムラを抑えることができる。又、画像上の縦スジの発生を効率よく低減させることができる。

【0013】

更に前記LEDアレイ制御手段には、前記駆動電流補正データ演算手段で算出して増減させた前記駆動電流補正データを読み出すとともに、前記駆動電流補正データを記憶する駆動電流補正データ記憶手段が設けられることが好ましい。何故ならば、駆動電流補正データ演算手段による駆動電流補正データの演算に長時間を要する場合であっても、予め演算した駆動電流補正データが駆動電流補正データ記憶手段に記憶されているため、画像データの補正をより高速に行うことが可能になるからである。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。図1は、本発明の各実施形態に共通する画像形成装置の全体構成を示す概略図である。図1に示された画像形成装置において、1は画像形成装置の一例としてのカラープリンタ、2は筐体、3B、3Y、3C、3Mは各々ブラック、イエロー、シアン、マゼンダ用の画像形成部で、10B、10Y、10C、10Mは、前記各色のトナーホッパーである。又、12は用紙14を収納する給紙カセット、13は給紙ガイド、11aと11bは搬送ベルト駆動ローラ、8は搬送ベルト、9は転写ローラ、17は定着部、15は排紙ガイド、16は排紙部である。又、各色の画像形成部3B、3Y、3C、3Mは、各々、現像器4、像担持体としての感光体5、主帯電器6、LEDプリントヘッド7、クリーニング部20等から構成されている。

【0015】

カラープリンタ1において、主帯電器6によって帯電された感光体5上には、LEDプリントヘッド7によって静電潜像が形成され、現像器4により現像されて可視画像であるトナー像が形成される。この様なプロセスが、上記ブラック、イエロー、シアン、マゼンダの各色毎に行われる。給紙カセット12から送出された用紙14は、給紙ガイド13により案内されて、反時計方向に回転している

搬送ベルト 8 の上面に吸着されて、各色の画像形成部 3 B、3 Y、3 C、3 M の真下を通過するとき、転写ローラ 9 によって各色のトナー像が用紙 14 に順次転写される。この様に、用紙 14 上でフルカラー画像を形成した 4 色のトナーは、用紙 14 が定着部 17 を通過する際に定着される。その後、用紙 14 は排紙ガイド 15 により、排紙部 16 に排出案内される。

【0016】

次に、図 2 を参照して、上述のカラープリンタ 1 に設けられている LED プリントヘッド 7 について説明する。図 2 は、本発明の各実施形態に共通する画像形成装置における LED アレイプリントヘッドの概略構成を示す模式図である。図 2 において、LED プリントヘッド 7 は、配線を有する基板 30 上に一列に配置され、画像データに応じて点灯制御される複数の LED から構成される LED アレイ 31 と、当該 LED アレイ 31 の上方に配されて正立等倍の像を結像するレンズアレイ 32 と、LED アレイ 31 を構成する複数の LED 素子を駆動する駆動回路 33 とから構成されている。ここで、上述の基板 30 とレンズアレイ 32 等は、図示しない保持部材により保持されている。又、LED プリントヘッド 7 を駆動制御する LED アレイ制御部 34 が外部に設けられている。

【0017】

図 3 は、LED プリントヘッド 7 を画像形成装置に組み込んだ場合の模式図である。図 3 において、5 はドラム形状を有する感光体であり、レンズアレイ 32 が LED 発光素子の発光を受光して屈折透過させ、ドラム面上に結像する様子を波線で示している。

【0018】

以上に説明した様に、図 1 のカラープリンタ 1 に外部の PC（図示せず）等から送信されてくる画像信号に対応して各 LED 素子が駆動され、当該各 LED 素子による発光がレンズアレイ 32 を介して、感光体 5 の面上にドットとして結像される。尚、本画像形成装置は、感光体 5 上の露光エネルギー（又は、LED 素子発光エネルギー）が大きい画素ほど高濃度となるように形成されており、この露光エネルギー（又は、LED 素子発光エネルギー）は、LED 素子の発光強度（＝駆動電流）×発光時間（＝駆動電流供給時間）により表される。

【0019】

次に、図4、及び図5を参照して、LEDアレイ制御部の動作、及びLEDプリントヘッドの駆動回路の動作について説明する。図4は本発明の第1実施形態に係る画像形成装置におけるLEDアレイ制御部の構成を示すブロック図であり、図5は本発明の各実施形態に共通する画像形成装置におけるLEDプリントヘッドの駆動回路の構成を示すブロック図である。

【0020】

LEDアレイ制御部34は、LEDプリントヘッド7を駆動制御するものであり、特性データ記憶部35、駆動電流補正データ演算部39、画像信号処理部42、制御信号生成部43、画像データ補正演算部44により構成されている。又LEDアレイ制御部34の外部には、用紙画像データ送出部80が設けられている。

【0021】

画像信号処理部42は、外部装置、例えば、フレームメモリやスキャナ等からLEDアレイ制御部34に送られてきた画像信号41に対し、階調処理等の画像処理を適宜行い、画像信号41を画像データに変換する手段である。この画像データは、上記ブラック、イエロー、シアン、マゼンダの各色毎に分離された画素濃度を示すためのデータであり、LED素子の駆動電流（発光強度）と発光時間（駆動電流供給時間）を示すmビットデジタルデータである。画像信号処理部42により処理された画像データは、画像データ補正演算部44に出力される。

【0022】

特性データ記憶部35は、LEDアレイ31を構成する複数のLED素子の各々に関し、予め測定された複数の特性データを記憶するための手段であり、例えば、図4に示す様に、各LED素子に関する光量データを特性データとして記憶する光量データ記憶部36、各LED素子が発するビームに関するデータ、例えば、ビーム径やビーム面積に関するデータを特性データとして記憶するビームデータ記憶部37、各LED素子に関する解像度を示すデータ、例えば、MTF（Modulation Transfer Function）データを特性データとして記憶する解像度データ記憶部38により構成されている。尚、この特性データ記憶部35は、例えば

、ROM（リードオンリーメモリ）により構成されているが、個々のLED素子の特性変化に対応させるために、書き換え可能なPROM（例えば、データの消去を紫外線で行うEPROMや、データの消去を電氣的に行うEEPROM）を用いる構成としても良い。

【0023】

又、用紙画像データ送出部80は、経時的な画質の変動、すなわちLED素子の光量や感光体の帯電特性やトナーの電荷特性の変動に反映される、本画像形成装置で画像形成された出力用紙14上の画像を読み取り、その画像の主として濃度ムラの度合いを表す用紙画像データを、詳細は後述する駆動電流補正データ演算部39に送出するものである。この用紙画像データ送出部80としては、出力用紙上の画像を走査しながら読み取るイメージセンサ81が適用され、このイメージセンサ81は、転写がなされて定着部17（図1参照）を通過する直前の用紙14に近接して対向するように配設されている。

【0024】

次に、駆動電流補正データ演算部39は、特性データ記憶部35及び用紙画像データ送出部80に接続されていて、特性データ記憶部35に設けられた光量データ記憶部36、ビームデータ記憶部37、及び、解像度データ記憶部38に記憶された各特性データを読み出すとともに、用紙画像データ送出部80から送出された用紙画像データを受け取り、所定の演算式に従って、LEDアレイ31を構成する複数のLED素子の各々に対する駆動電流補正データPを特性データに基づいて算出するとともに、この駆動電流補正データPを用紙画像データに応じて増減させるためのものである。駆動電流補正データ演算部39により算出及び増減された駆動電流補正データPは、画像データ補正演算部44に出力される。

【0025】

この駆動電流補正データPは、後述のごとく、LEDアレイ31を構成する個々のLED素子の駆動電流を変化させることにより、個々のLED素子の露光強度を変化させる際に使用されるデータであり、例えば、ドット1（LED素子のNo.1）の駆動電流を補正する場合には、駆動電流補正データP₁が用いられ、ドットn（LED素子のNo.n）の駆動電流を補正する場合には、駆動電流補

正データ P_n が使用される。

【0026】

画像データ補正演算部 44 は、駆動電流補正データ演算部 39 により出力された駆動電流補正データ P を用いて、画像信号処理部 42 により出力された画像データの補正を行うものである。即ち、画像データ補正演算部 44 は、駆動電流補正データ演算部 39 により出力された駆動電流補正データ P に従い、画像信号処理部 42 により出力された画像データのうち、LED アレイ 31 を構成する個々の LED 素子に関する駆動電流を示す m ビットデジタルデータの補正を行う。当該補正が行われた画像データは、図 4 に示す様に、LED プリントヘッド 7 へと出力される。

【0027】

LED プリントヘッド 7 の駆動回路 33 は、図 5 に示す様に、クロック信号 CLK をカウントする CLK カウンタ 50 と、ストロークロック信号 $SCCLK$ をカウントする $SCCLK$ カウンタ 51 と、画素濃度を示す補正後の画像データを一時的に格納する格納部 52 と、出力時間制御信号 $STROBE$ のロジックに応じて開閉するゲート部 53 と、LED アレイ 31 の駆動電流を生成する定電流生成部 54 とを有している。

【0028】

上記構成から成る LED プリントヘッド 7 の駆動回路 33 は、制御信号生成部 43 から入力される水平同期信号 $HSYNC$ の立ち下がりにより初期化され、同じく制御信号生成部 43 から入力されるクロック信号 CLK と、クロック信号 CLK に同期して入力される補正後の画像データの受け取りを開始する。

【0029】

格納部 52 は、シフトレジスタとラッチ回路を有しており、入力される補正後の画像データを変換するために、LED アレイ 31 の発光に必要なデータの一時的な格納を行う。ここで、LED プリントヘッドを構成する各 LED 素子の駆動方法には、一度に全 LED 素子の点消灯制御を行うスタティック駆動方式と、LED を複数ブロックに分けてブロック毎に点消灯制御を行うダイナミック駆動方式とがあるが、スタティック駆動方式を採用する場合は全 LED 素子分、ダイナ

ミック駆動方式を採用する場合は1ブロック分のデータの一時的な格納を行う。

【0030】

CLKカウンタ50は、クロック信号CLKのカウント数に基づいて、格納部52における画像データの一時格納が完了したか否かを判断し、完了したと判断した時点で発光準備が整ったことを示す発光タイミング制御信号STREQを制御信号生成部43に出力する。

【0031】

発光タイミング制御信号STREQを受け取った制御信号生成部43によって、出力時間制御信号STROBEがアクティブレベル（ローレベル）とされ、ストロブクロック信号SCLKが入力され始めるとSCLKカウンタ51はストロブクロック信号SCLKのカウントを開始し、ゲート部53が開放される。従って、LEDアレイ31を構成する各LED素子には、格納部52に格納された駆動電流補正データPに基づく駆動電流が、格納部52に格納された画像データに基づく発光時間だけ流され、感光体5の露光が行われる。

【0032】

図6は、第1実施形態におけるLED素子の点灯制御の手順を示すフローチャートである。この制御手順では、まず、総ライン数Nのうち、1ライン目を対象とさせるために $n=1$ に設定する（ステップS1）。次に、特性データ記憶部35から各LED素子の特性データを読み出すとともに、用紙画像データ送出部80から送出された用紙画像データを受け取り（ステップS2）、駆動電流補正データ演算部39において、各LED素子に対する駆動電流補正データPの算出及び増減の演算を行う（ステップS3）。次に、演算された駆動電流補正データPを画像データ補正演算部44に出力し（ステップS4）、画像データ補正演算部44において画像データの補正を行う（ステップS5）。次に、補正された画像データをLEDプリントヘッド7に出力し（ステップS6）、各LED素子を補正された画像データに従って点灯する（ステップS7）。更に、次のラインnを対象とさせるために、nを+1だけインクリメントし（ステップS8）、当該nが、印字する総ライン数Nを越えていないかをチェックし（ステップS9）、越えていなければ、ラインnについて上記処理を同様に繰り返す（ステップS2～S

9)。

【0033】

尚、上述の第1実施形態では、駆動電流補正データPが駆動電流補正データ演算部39により算出された後、直接、画像データ補正演算部44に出力される構成としたが、図7に示す様に、駆動電流補正データ演算部39において算出された駆動電流補正データPを記憶する駆動電流補正データ記憶部40を別途設け、当該駆動電流補正データ記憶部40を駆動電流補正データ演算部39、及び画像データ補正演算部44に接続する構成としても良い。これを第2実施形態として以下に説明する。

【0034】

第2実施形態の場合、駆動電流補正データ記憶部40は、駆動電流補正データ演算部39から駆動電流補正データPを読み出すとともに、当該駆動電流補正データPを記憶し、画像データ補正演算部44へ当該駆動電流補正データPを出力する。尚、個々のLED素子の特性変化等に基づく駆動電流補正データPの変更に対応させるために、この駆動電流補正データ記憶部40には、例えば、書き換え可能なPROM（例えば、データの消去を紫外線で行うEPROMや、データの消去を電氣的に行うEEPROM）等が用いられる。

【0035】

この様な構成にすることにより、駆動電流補正データPの演算に長時間かかる場合であっても、予め演算した駆動電流補正データPが駆動電流補正データ記憶部40に記憶されているため、画像データ補正演算部44において速やかに駆動電流補正データPを読み出すことができ、その結果、画像データ補正演算部44による画像データの補正をより高速に行うことが可能になる。

【0036】

又、この場合のLED素子の点灯制御の手順は、図8に示したフローチャートに従って行われる。即ち、まず、総ライン数Nのうち、1ライン目を対象とさせるために $n=1$ に設定する（ステップS100）。次に、特性データ記憶部35から各LED素子の特性データを読み出すとともに、用紙画像データ送出部80から送出された用紙画像データを受け取り（ステップS101）、駆動電流補正

データ演算部 39 において、各 LED 素子に対する駆動電流補正データ P の算出及び増減の演算を行う（ステップ S102）。次に、演算された駆動電流補正データ P を駆動電流補正データ記憶部 40 にて記憶する（ステップ 103）。更に、次のライン n を対象とさせるために、n を +1 だけインクリメントし（ステップ S104）、当該 n が、印字する総ライン数 N を越えていないかをチェックし（ステップ S105）、越えていなければ、ライン n について上記処理を同様に繰り返し、全てのラインに対して、駆動電流補正データ記憶部 40 にて駆動電流補正データ P の記憶を行う（ステップ S101～S105）。

【0037】

次に、総ライン数 N のうち、1 ライン目を対象とさせるために、再び $n = 1$ に設定する（ステップ S106）。次に、駆動電流補正データ記憶部 40 にて記憶された駆動電流補正データ P を画像データ補正演算部 44 へ出力し（ステップ S107）、画像データ補正演算部 44 において画像データの補正を行う（ステップ S108）。次に、補正された画像データを LED プリントヘッド 7 に出力し（ステップ 109）、各 LED 素子を補正された画像データに従って点灯する（ステップ S110）。更に、次のライン n を対象とさせるために、n を +1 だけインクリメントし（ステップ S111）、当該 n が、印字する総ライン数 N を越えていないかをチェックし（ステップ S112）、越えていなければ、ライン n について上記処理を同様に繰り返す（ステップ S107～S112）。

【0038】

次に、本発明の第 3 実施形態について図 9 を参照しながら説明する。図 9 は、第 3 実施形態に係る画像形成装置における LED アレイ制御部の構成を示すブロック図である。尚、図中で図 4 と同じ名称の部分には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0039】

本第 3 実施形態の特徴は、第 1 実施形態における用紙画像データ送出部 80 をトナー像データ送出部 85 に代えた点にある。つまり、図 9 に示す様に、LED アレイ制御部 34 の外部には、トナー像データ送出部 85 が設けられている。このトナー像データ送出部 85 は、経時的な画質の変動に反映される、本画像形成

装置で画像形成された像担持体（例えば、感光体 5）上のトナー像を読み取り、そのトナー像の主として濃度ムラの度合いを表すトナー像データを、駆動電流補正データ演算部 39 に送出するものである。このトナー像データ送出部 85 としては、像担持体上のトナー像を走査しながら読み取るイメージセンサ 86 が適用され、このイメージセンサ 81 は、像担持体が感光体 5 である場合、各現像器 4 と各転写ローラ 9（図 1 参照）との間で、感光体 5 に近接して対向するように配設されている。

【0040】

本実施形態では、駆動電流補正データ演算部 39 は、特性データ記憶部 35 及びトナー像データ送出部 85 に接続されていて、特性データ記憶部 35 に設けられた光量データ記憶部 36、ビームデータ記憶部 37、及び、解像度データ記憶部 38 に記憶された各特性データを読み出すとともに、トナー像データ送出部 85 から送出されたトナー像データを受け取り、所定の演算式に従って、LED アレイ 31 を構成する複数の LED 素子の各々に対する駆動電流補正データ P を特性データに基づいて算出するとともに、この駆動電流補正データ P をトナー像データに応じて増減させる。そして、この算出及び増減された駆動電流補正データ P が、画像データ補正演算部 44 に出力される。尚、LED 素子の点灯制御の手順については、図 6 のステップ S2 において、用紙画像データに代えてトナー像データを受け取ることで足りる。

【0041】

尚、上述の第 3 実施形態では、第 1 実施形態と同様、駆動電流補正データ P が駆動電流補正データ演算部 39 により算出された後、直接、画像データ補正演算部 44 に出力される構成としている。これに対して本発明の第 4 実施形態では、第 1 実施形態と第 2 実施形態の関係と同様、図 10 に示す様に、駆動電流補正データ演算部 39 において算出された駆動電流補正データ P を記憶する駆動電流補正データ記憶部 40 を別途設け、当該駆動電流補正データ記憶部 40 を駆動電流補正データ演算部 39、及び画像データ補正演算部 44 に接続する構成となっている。第 4 実施形態の場合、LED 素子の点灯制御の手順については、図 8 のステップ S101 において、用紙画像データに代えてトナー像データを受け取るこ

とで足りる。

【0042】

図11は、LED素子の露光強度と現像閾値のビーム径の関係を示したものである。ここで、図11(a)は、画像データを補正する前のLED素子の露光強度と現像閾値のビーム径の関係を示したものであり、図11(b)は、画像データを補正した後のLED素子の露光強度と現像閾値のビーム径の関係を示したものである。図11(a)に示す様に、LED素子aとLED素子bにおいて、高濃度部、低濃度部のいずれの場合も、発光光量（図中のピーク面積）は同程度であるが、ビーム径（このビーム径は、一般的にピーク光量の13.5%の範囲で規定されるものである）が異なっている。即ち、高濃度部、低濃度部のいずれの場合も、発光素子bのビーム径は、発光素子aのビーム径よりも大きくなっている（ $D_b > D_a$ 、 $d_b > d_a$ ）。

【0043】

しかしながら、図11(a)に示す様に、高濃度部においては、LED素子bの現像閾値におけるドット径 S_b が、LED素子aのドット径 S_a よりも大きくなっているが、低濃度部においては、高濃度部の場合とは逆に、LED素子aの現像閾値におけるドット径 S_a が、LED素子bのドット径 S_b よりも大きくなっている。つまり、LED素子aとLED素子bの現像閾値におけるドット径の大小関係は、上記ビーム径の大小関係には依存せず、LED素子の表示濃度に依存する。従って、この状態下では、高濃度部においては、現像閾値におけるドット径の大きいLED素子bの方が、低濃度部においては、現像閾値におけるドット径の大きいLED素子aの方が、潜像ドットが大きくなってしまい、画像上では濃く表現されてしまう。

【0044】

そこで、LED素子aとLED素子bの各表示濃度部におけるビーム径を特性データとして予め記憶しておき、当該ビーム径に関する特性データを用いて駆動電流の補正データを作成し、各表示濃度部におけるLED素子aとLED素子bの表示濃度の濃淡差の解消を行う。

【0045】

即ち、図 11 (b) に示す様に、高濃度部においては、ビーム径の大きい（ドット径の大きい）LED 素子 b の駆動電流を小さくし、ビーム径の小さい（ドット径の小さい）LED 素子 a の駆動電流を大きくするように、駆動電流補正データをビーム径に関する特性データを用いて作成し、低濃度部においては、ビーム径の大きい（ドット径の小さい）LED 素子 b の駆動電流を大きくし、ビーム径の小さい（ドット径の大きい）LED 素子 a の駆動電流を小さくするように、駆動電流補正データをビーム径に関する特性データを用いて作成することにより、各表示濃度部にの現像閾値における LED 素子 a と LED 素子 b のドット径が同じになるため、各表示濃度部において、LED 素子 a と LED 素子 b の表示濃度の濃淡差を解消することができることになる。

【0046】

尚、図 11 においては、LED 素子の特性データとしてビーム径を用いて駆動電流補正データを作成する場合を示したが、上述のごとく、各 LED 素子についての光量データやビーム面積に関するデータ、及び MTF データ等の解像度を示すデータを個々に、又は複数組み合わせたデータを特性データとして用いて、駆動電流補正データを作成することもできる。

【0047】

以上より、上記した各実施形態においては、LED アレイ 31 を構成する個々の LED 素子に関し、予め測定され画像の濃度ムラの発生要因である複数の特性データを記憶するための特性データ記憶部 35 を設けるとともに、経時的な画質の変動に反映される出力用紙 14 上の画像を読み取ってその用紙画像データを送出する用紙画像データ送出部 80 や、感光体 5 等の像担持体上のトナー像を読み取ってそのトナー像データを送出するトナー像データ送出部 85 を設け、特性データ記憶部 35 に記憶された特性データを読み出すとともに、用紙画像データ送出部 80 から送出された用紙画像データや、トナー像データ送出部 85 から送出されたトナー像データを受け取り、特性データに基づき LED アレイ 31 を構成する個々の LED 素子に関する駆動電流補正データ P を算出するとともに、この駆動電流補正データ P を用紙画像データやトナー像データに応じて増減させる駆動電流補正データ演算部 39 を設け、駆動電流補正データ P に基づく駆動電流が

LEDアレイ 31 を構成する各 LED 素子に流れる構成としているため、各 LED 素子間の表示濃度の濃淡差を精度良く解消することができ、画像の濃度ムラを抑えることができる。その結果、画像上の縦スジの発生を効率よく低減させることができる。

【0048】

又、上記した各実施形態においては、特性データ記憶部 35 に書き換え可能な PROM を使用できる構成としているため、個々の LED 素子の特性に変化が生じた場合であっても、各 LED 素子の特性データの書き換えをスムーズに行うことができる。従って、駆動電流補正データ P を演算する際に、各 LED 素子に対する駆動電流補正データの演算を精度良く行うことが可能になるため、結果として、画像データの補正を高精度で行うことが可能になる。

【0049】

尚、本発明は、上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて各部の構造等を適宜変更することが可能であり、それらを本発明の範囲から除外するものではない。

【0050】

例えば、上記各実施形態では、感光体をドラム形状としたが、当該ドラム形状に限らず、例えば、ベルト状の感光体を用いても良い。又、像担持体としては、感光体 5 に限定されるわけではなく、例えば、感光体 5 上のトナー像を上記各実施形態でいう搬送ベルト 8 に一旦転写させ、この転写トナー像を用紙 14 上に再転写させるという 2 段転写方式を採用した画像形成装置の場合は、搬送ベルト 8 をその対象としても構わない。

【0051】

又、上記各実施形態では、ブラック、イエロー、シアン、マゼンダのトナー像によりカラー画像を得る構成としたが、本発明は、その他の互いに異なる色のトナーを 2 色以上用いるカラー画像形成装置にも適用することができる。

【0052】

【発明の効果】

以上、説明した様に、本発明に係る画像形成装置においては、画像の濃度ムラ

の発生要因である各LED素子に関する特性データ、及び経時的な画質の変動に反映される用紙画像データやトナー像データを用いて作成された駆動電流補正データPに基づく駆動電流が各LED素子に流れる構成としているため、画像の濃度ムラを抑えて画質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】は、本発明の各実施形態に共通する画像形成装置の全体構成を示す概略図である。

【図2】は、本発明の各実施形態に共通する画像形成装置におけるLEDアレイ露光装置の概略構成を示す模式図である。

【図3】は、LEDアレイ露光装置を画像形成装置に組み込んだ場合の模式図である。

【図4】は、本発明の第1実施形態に係る画像形成装置におけるLEDアレイ制御部の構成を示すブロック図である。

【図5】は、本発明の各実施形態に共通する画像形成装置におけるLEDプリントヘッドの駆動回路の構成を示すブロック図である。

【図6】は、本発明の第1実施形態に係る画像形成装置におけるLED素子の点灯制御の手順を示すフローチャートである。

【図7】は、本発明の第2実施形態に係る画像形成装置におけるLEDアレイ制御部の構成を示すブロック図である。

【図8】は、本発明の第2実施形態に係る画像形成装置におけるLED素子の点灯制御の手順を示すフローチャートである。

【図9】は、本発明の第3実施形態に係る画像形成装置におけるLEDアレイ制御部の構成を示すブロック図である。

【図10】は、本発明の第4実施形態に係る画像形成装置におけるLEDアレイ制御部の構成を示すブロック図である。

【図11】は、本発明の実施形態に係る画像処理装置におけるLED素子の露光強度と現像閾値のビーム径の関係を示した図である。

【図12】は、従来の画像処理装置におけるLED素子の濃淡と現像閾値のビーム径の関係を示した図である。

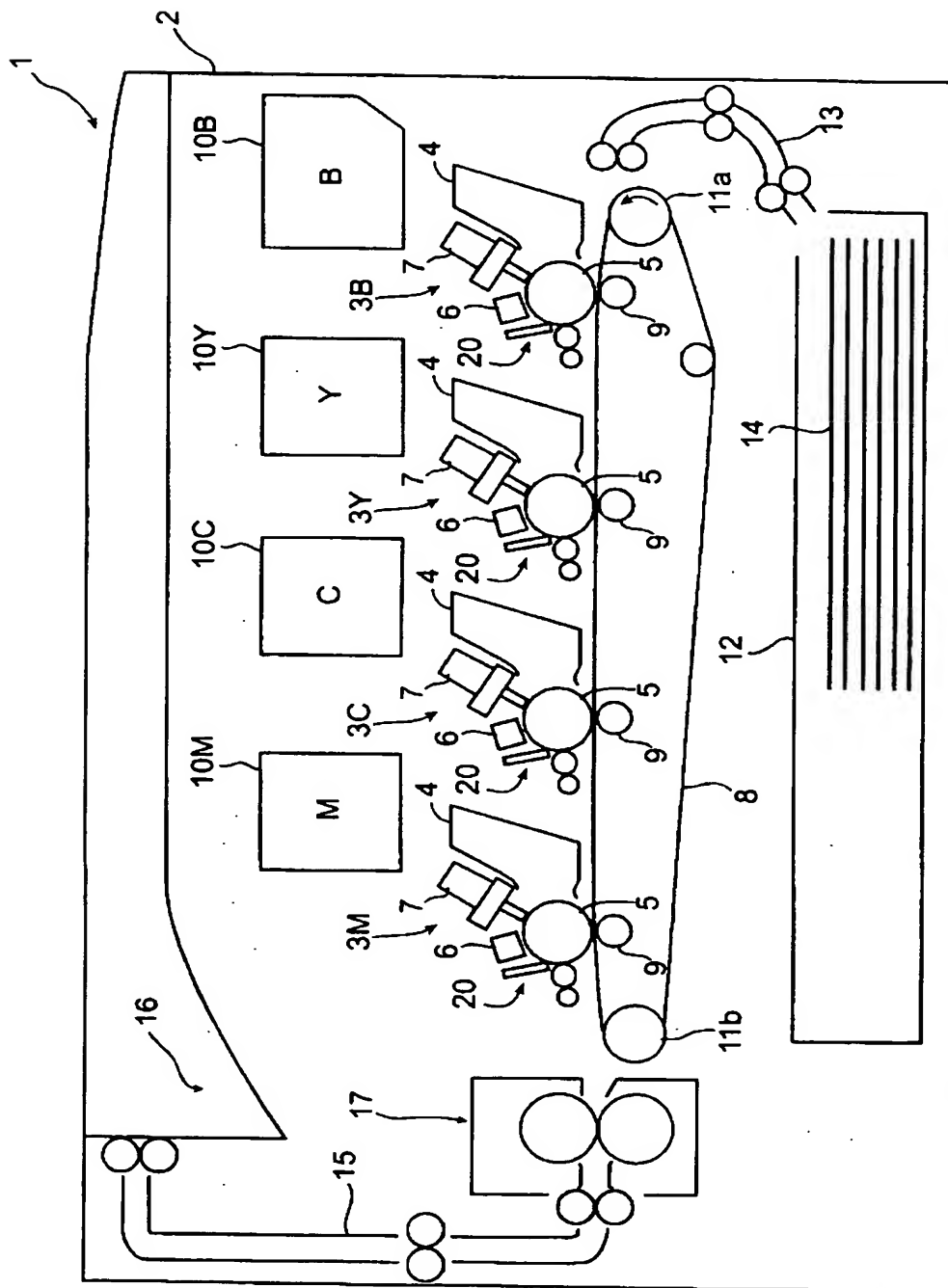
【符号の説明】

- 1 カラープリンタ
- 2 筐体
- 3 B、3 C、3 M、3 Y 画像形成部
- 4 現像器
- 5 感光体
- 6 主帯電器
- 7 L E D プリントヘッド
- 8 搬送ベルト
- 9 転写ローラ
- 1 0 B、1 0 C、1 0 M、1 0 Y トナーホッパー
- 1 1 a、1 1 b 搬送ベルト駆動ローラ
- 1 2 給紙カセット
- 1 3 給紙ガイド
- 1 4 用紙
- 1 5 排紙ガイド
- 1 6 排紙部
- 1 7 定着部
- 2 0 クリーニング部
- 3 0 基板
- 3 1 L E D アレイ
- 3 2 レンズアレイ
- 3 3 駆動回路
- 3 4 L E D アレイ制御部
- 3 5 特性データ記憶部
- 3 9 駆動電流補正データ演算部
- 4 0 駆動電流補正データ記憶部
- 4 1 画像信号
- 4 2 画像信号処理部

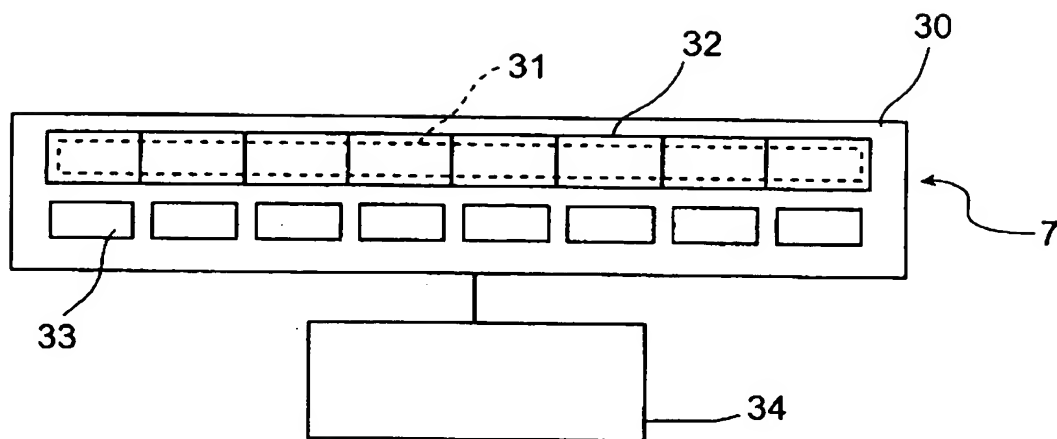
- 4 3 制御信号生成部
- 4 4 画像データ補正演算部
- 5 0 C L K カウンタ
- 5 1 S C L K カウンタ
- 5 2 格納部
- 5 3 ゲート部
- 5 4 定電流生成部
- 8 0 用紙画像データ送出部
- 8 1 イメージセンサ
- 8 5 トナー像データ送出部
- 8 6 イメージセンサ

【書類名】 図面

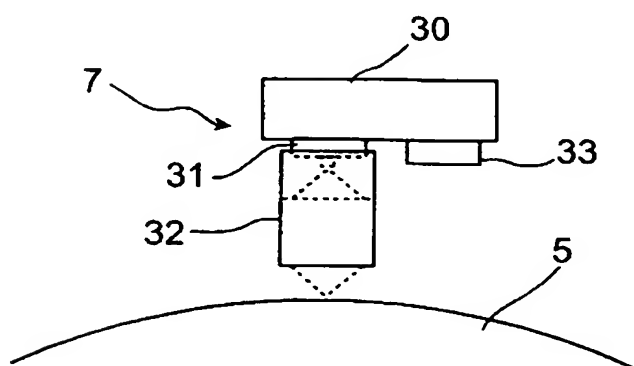
【図 1】



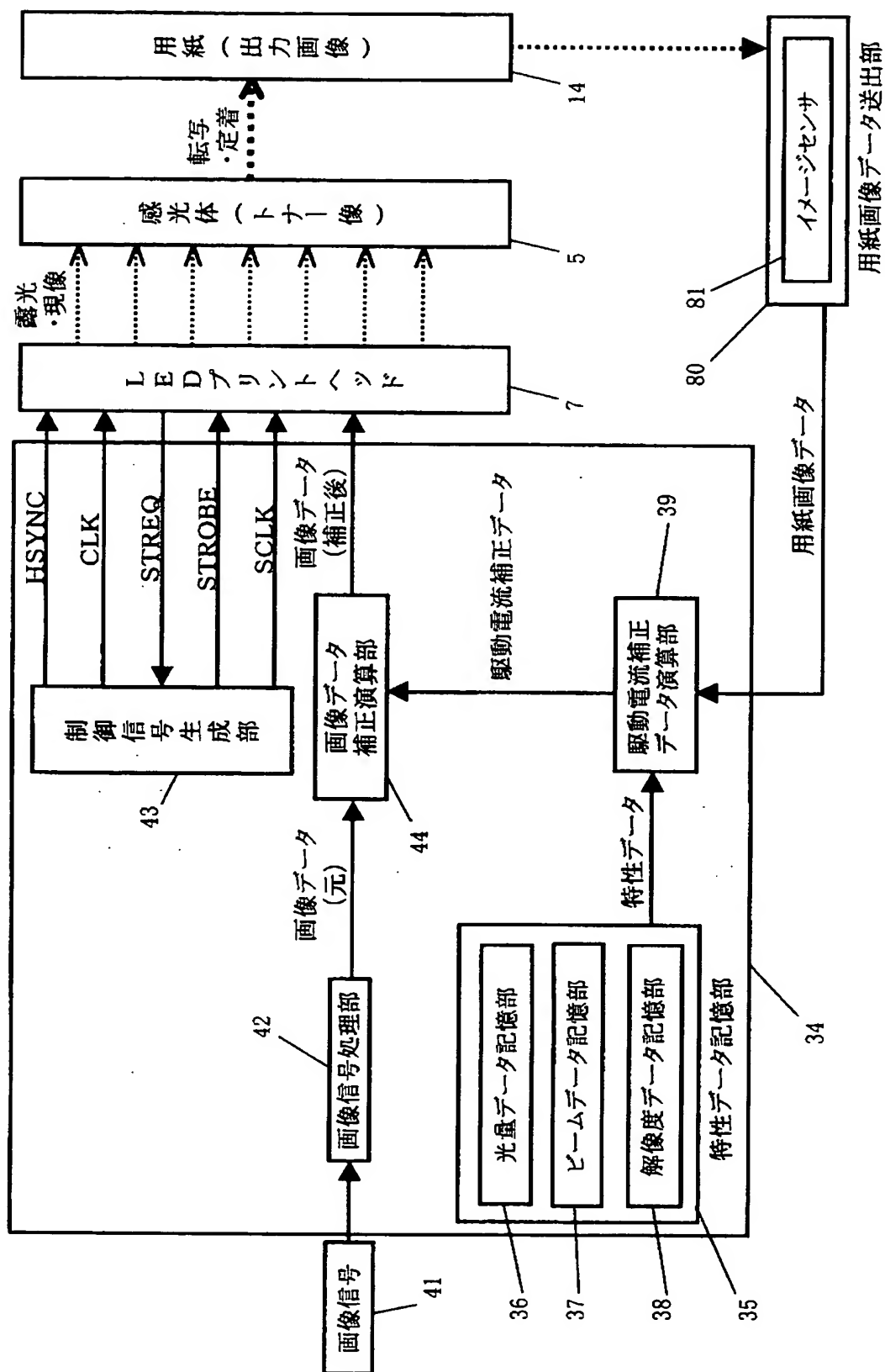
【図 2】



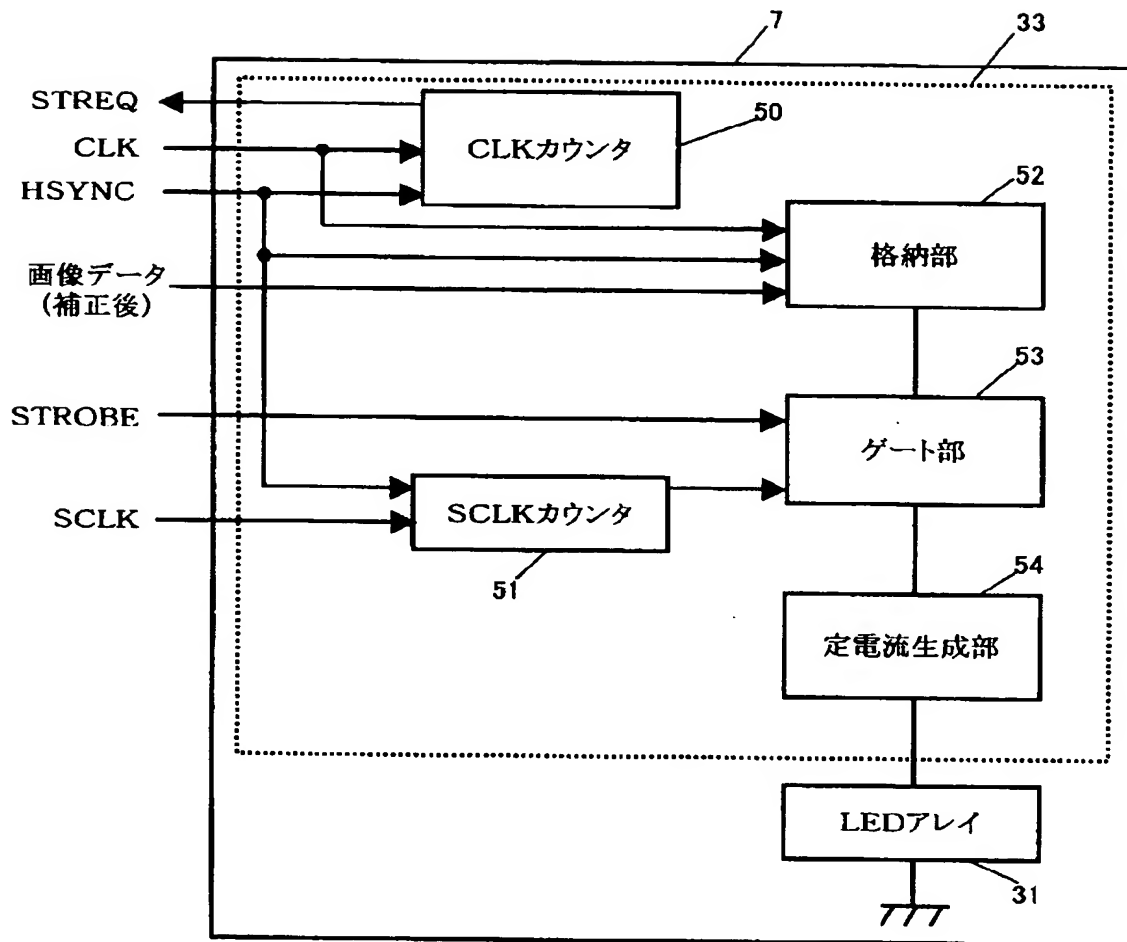
【図 3】



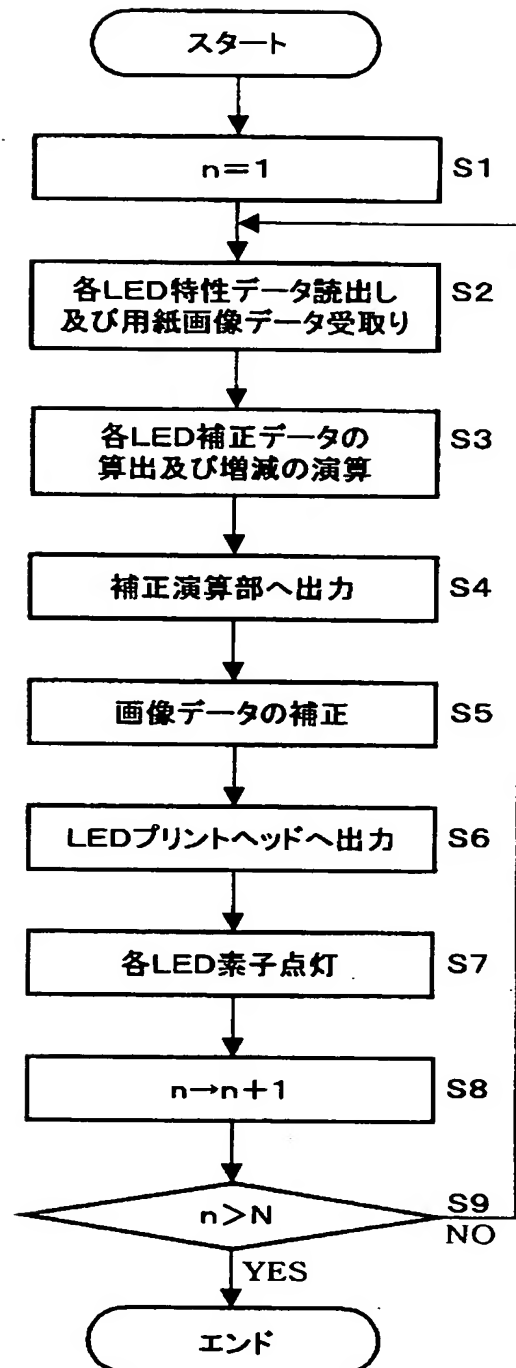
【図4】



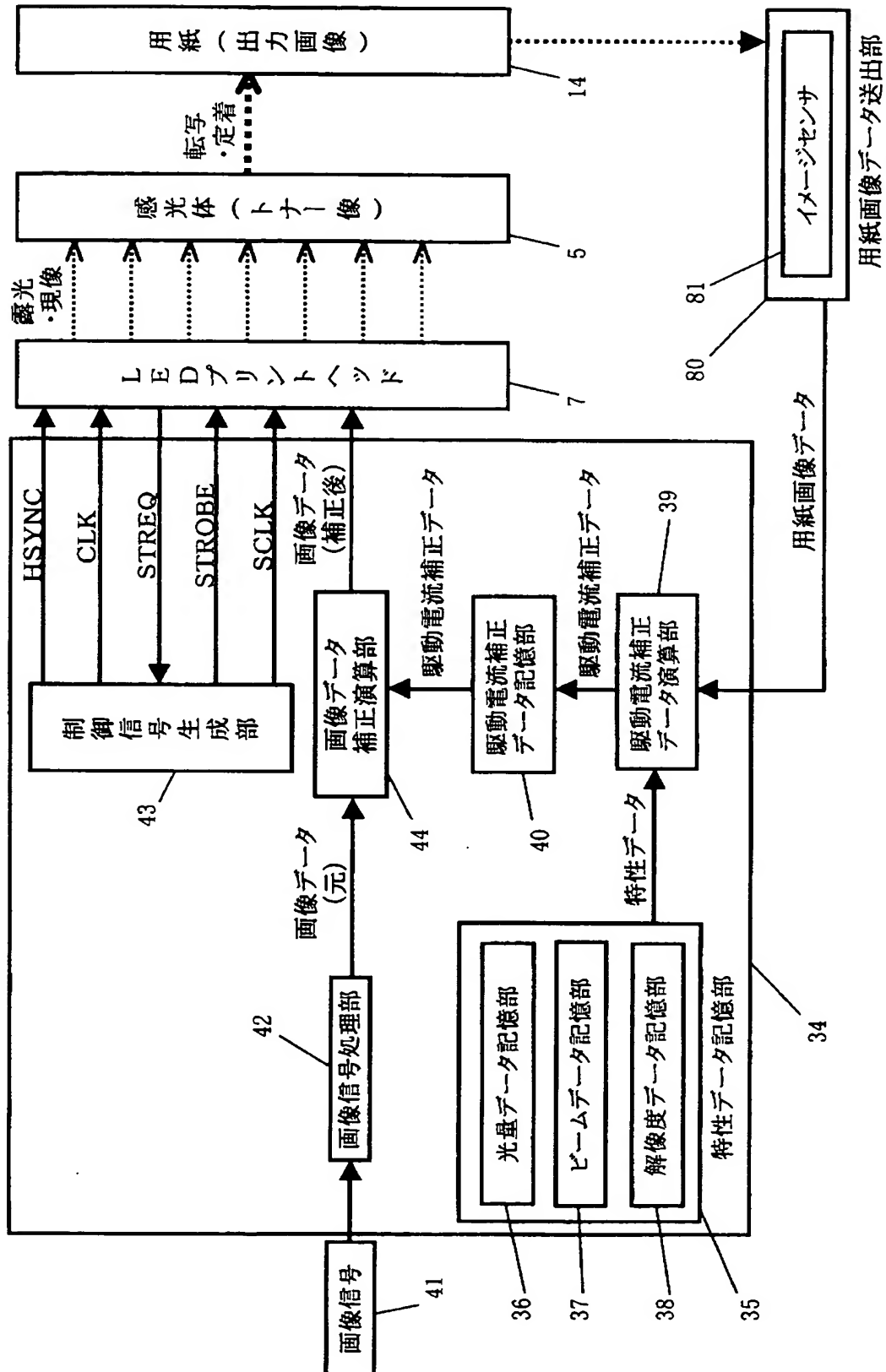
【図 5】



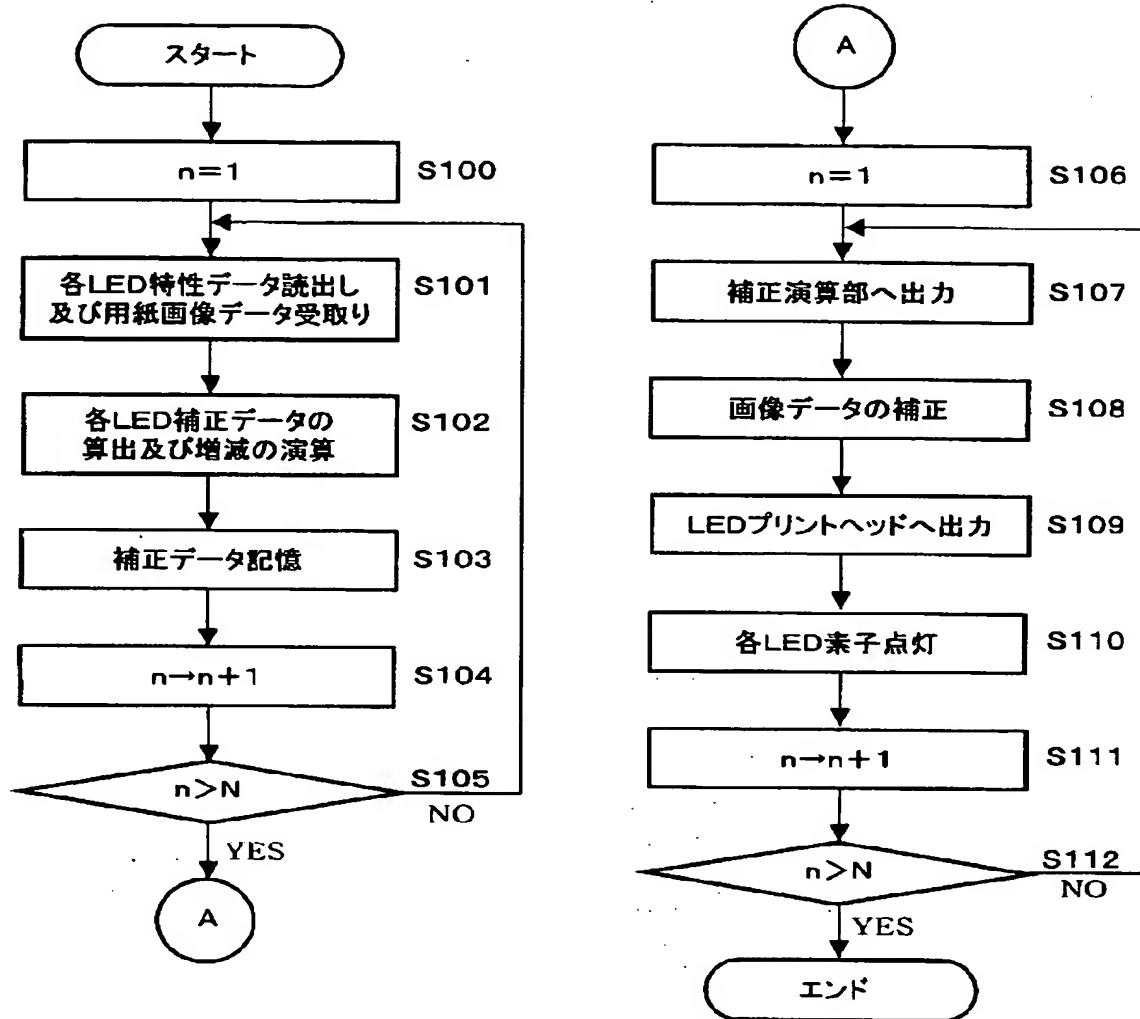
【図6】



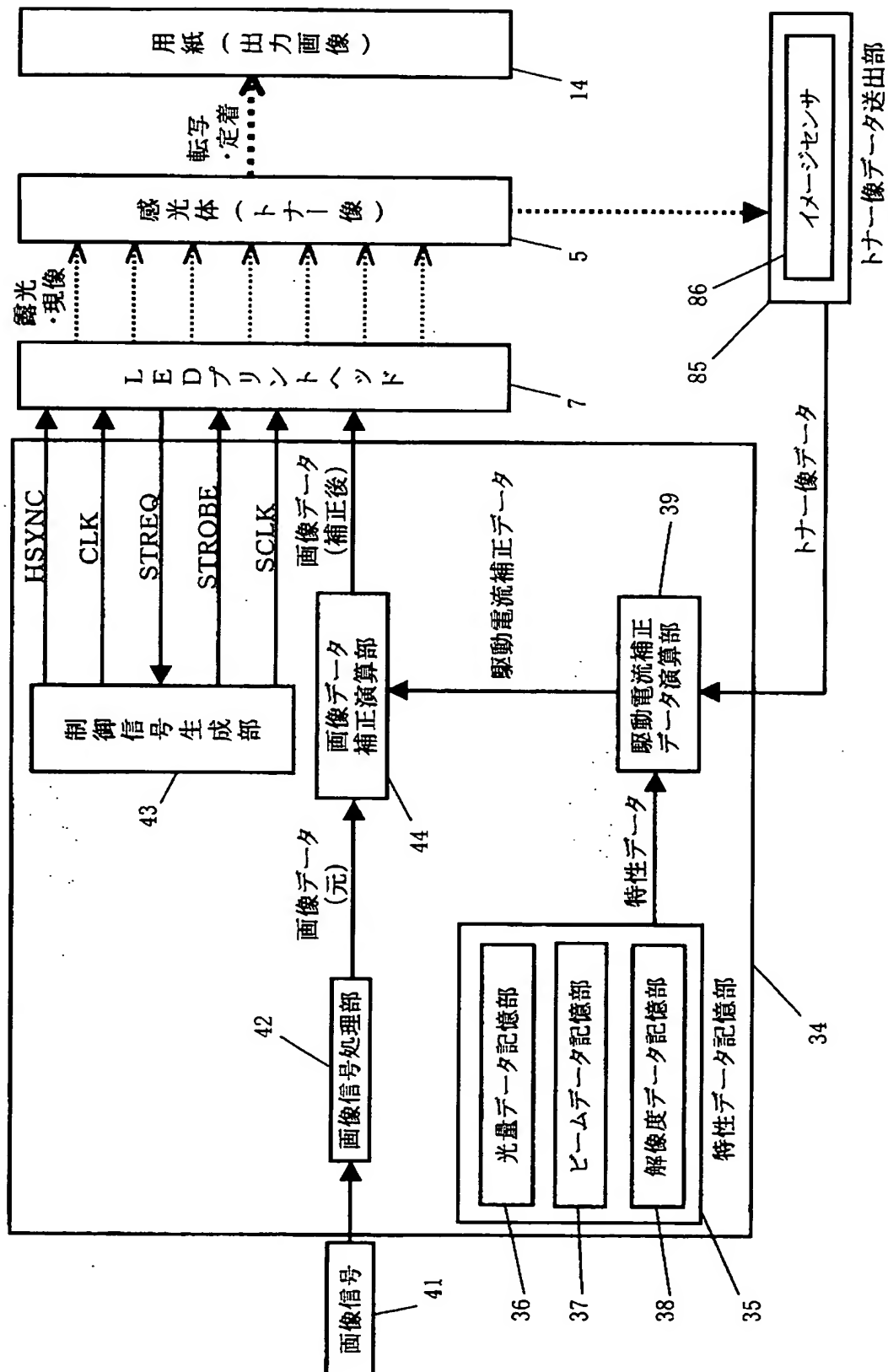
【図7】



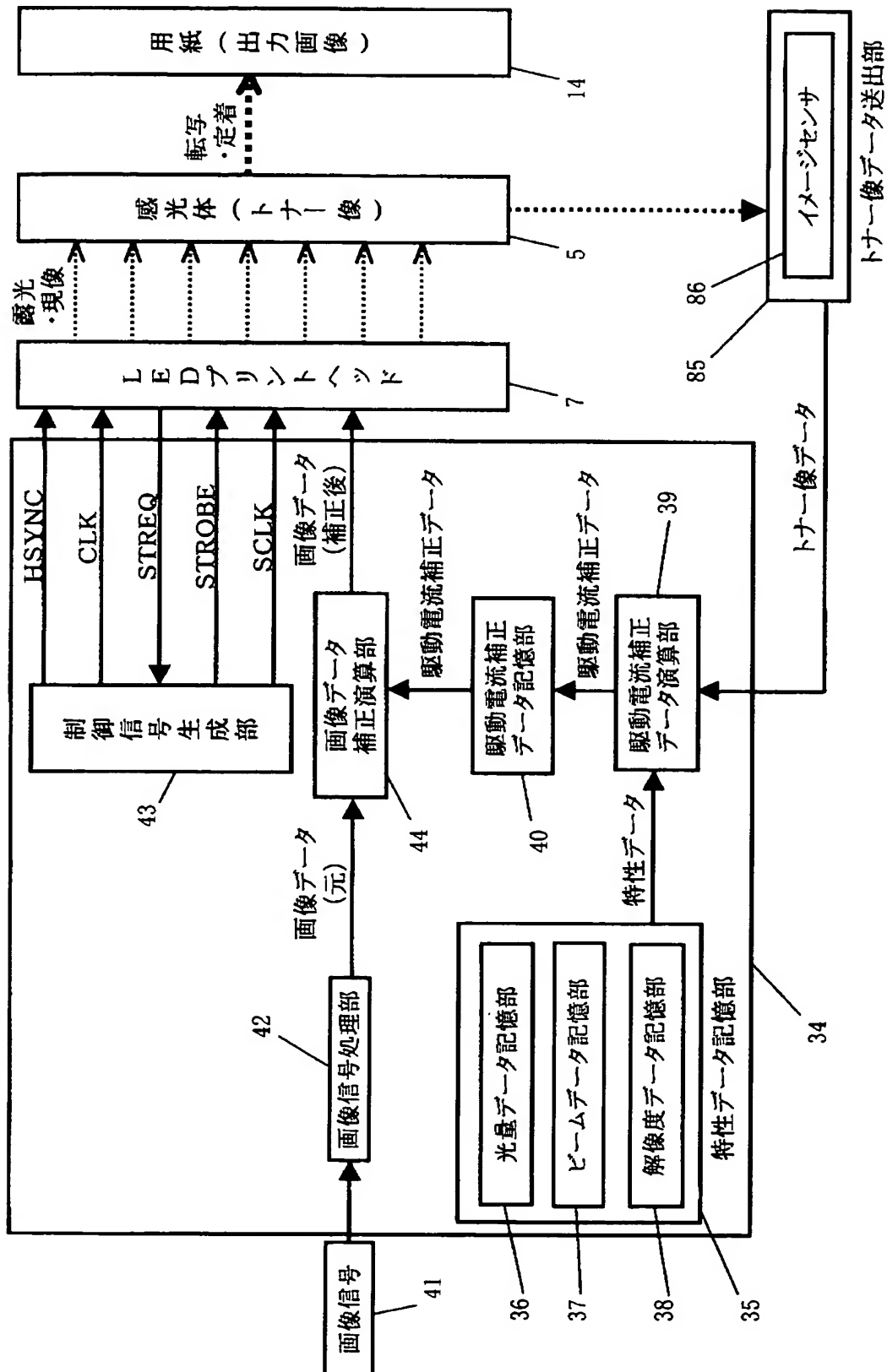
【図8】



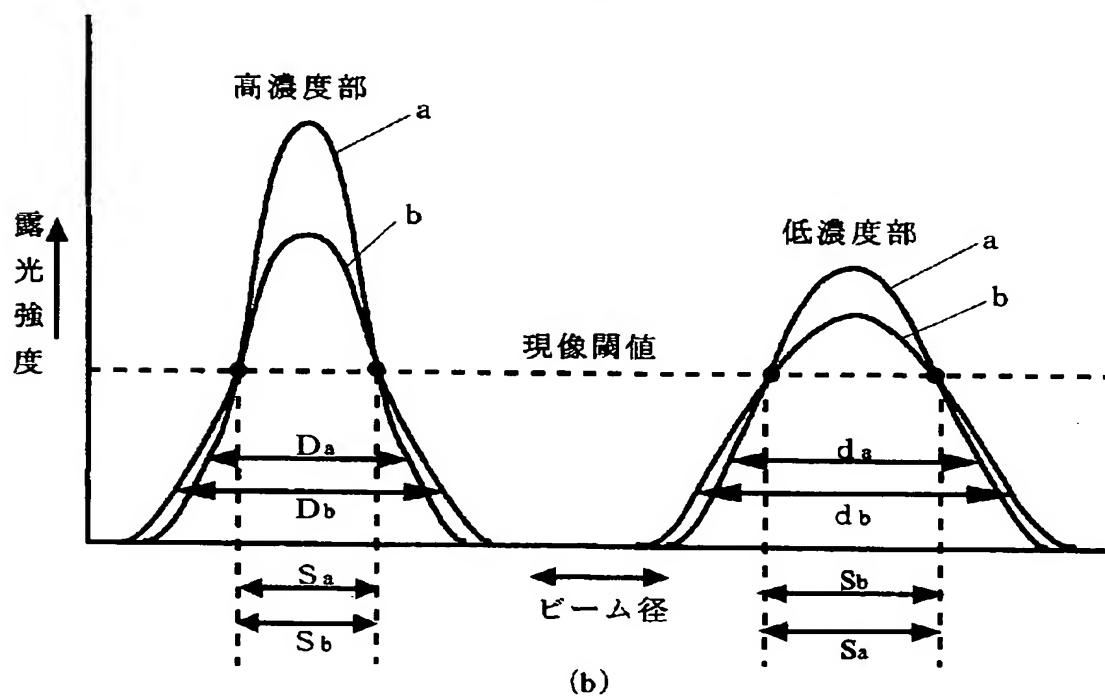
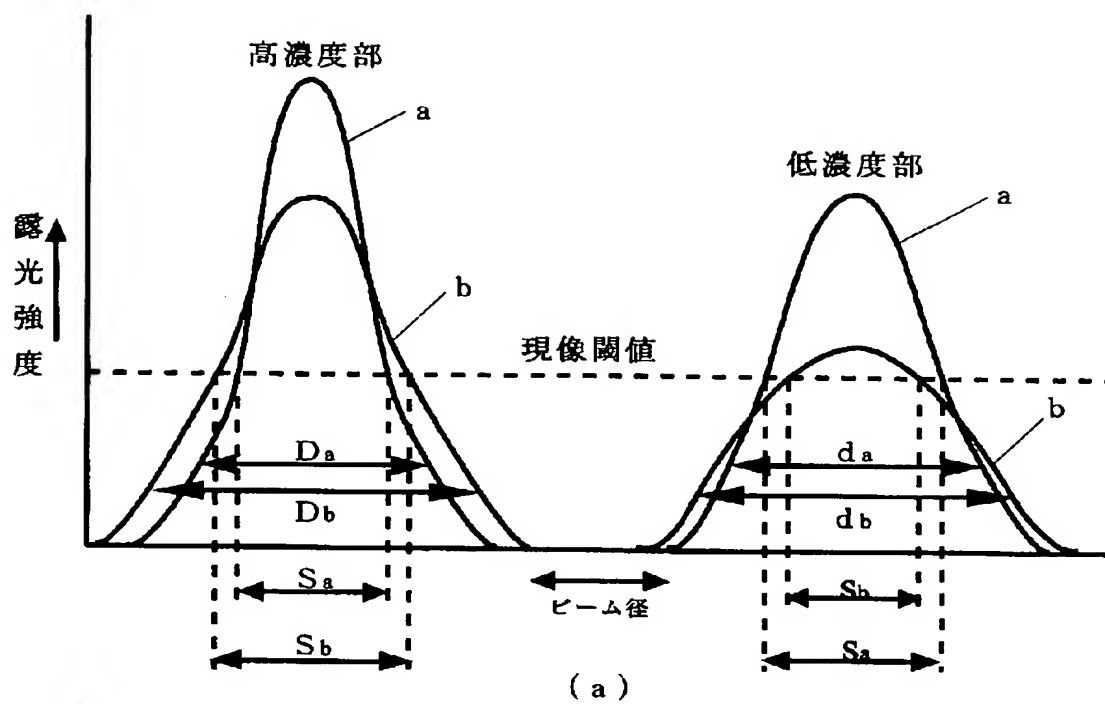
【図 9】



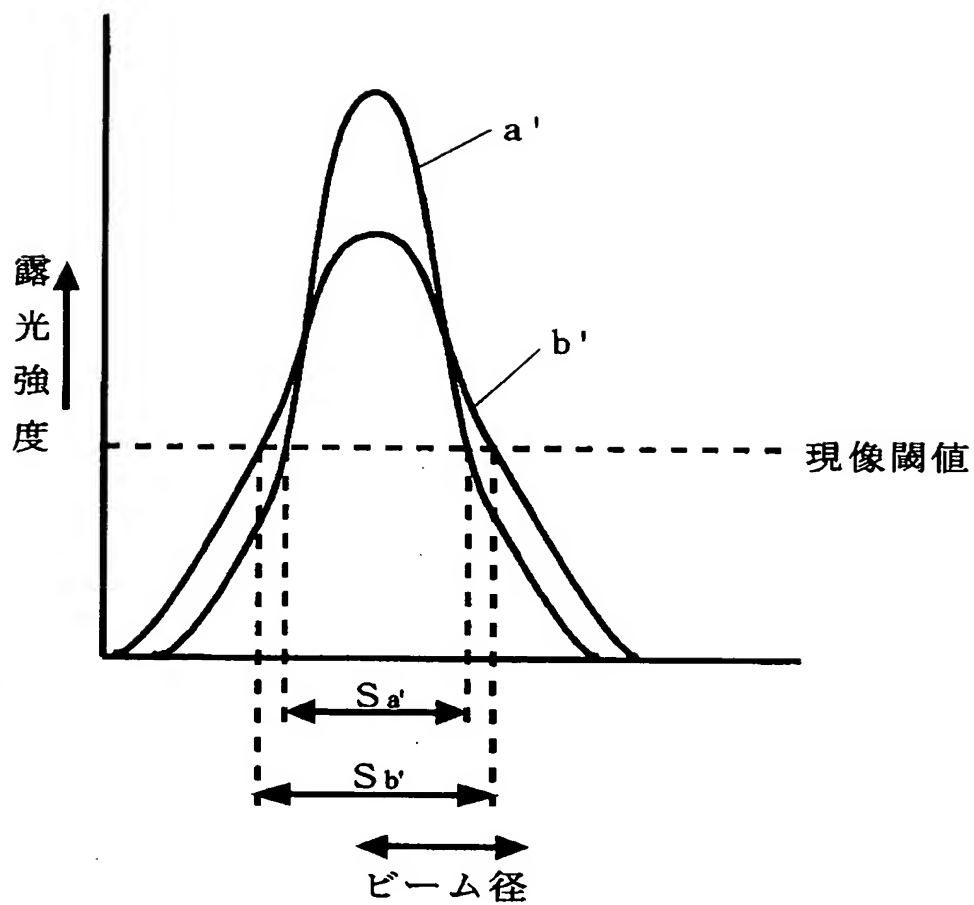
【図 10】



【図11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像の濃度ムラを抑え画質を向上できる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 画像形成装置はLEDプリントヘッド7を駆動制御するLEDアレイ制御部34、用紙14上の画像を読み取りその用紙画像データを送出する用紙画像データ送出部80を有し、制御部34はLEDアレイ31をなす各LED素子に関する複数の特性データを記憶する特性データ記憶部35、駆動電流補正データ演算部39、画像信号処理部42、画像データ補正演算部44を備える。データ演算部39は、特性データ記憶部35から特性データを読み出すとともにデータ送出部80から用紙画像データを受取り、特性データに基づき駆動電流補正データPを算出して、これを用紙画像データに応じて増減させる演算をする。補正演算部44は、信号処理部42より入力した画像データを演算された電流補正データPを用いて補正し、補正後の画像データをプリントヘッド7に出力する。

【選択図】 図4

特願 2 0 0 2 - 3 6 0 6 7 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 1 5 0]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 1 月 3 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号

氏 名

京セラミタ株式会社